

stets auch ein stärkerer Taster „als bei vielen langrüsseligen Grossfaltern“ zu finden sei, ist richtig und gilt auch, wie ich nachträglich noch bemerken will, für die Gattung *Saturnia*. Schluss folgt.

Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren.

Mit 57 Abbildungen.

Von Dr. Fritz Nieden, Elberfeld.

Aus dem zoolog. Inst. der Universität Freiburg i. Br.

(Fortsetzung aus Heft 7.)

Einzelne solcher Kegel ragen auch wohl auf der Dorsalseite aus der Gesamtmasse der verschmolzenen Kegel heraus. Die ganzen Gebilde sehen eben aus wie Sinneskegel von *Sensilla coeloconica*, die statt in Gruben eingesenkt zu sein, auf einem Chitinzapfen, wie sonst die

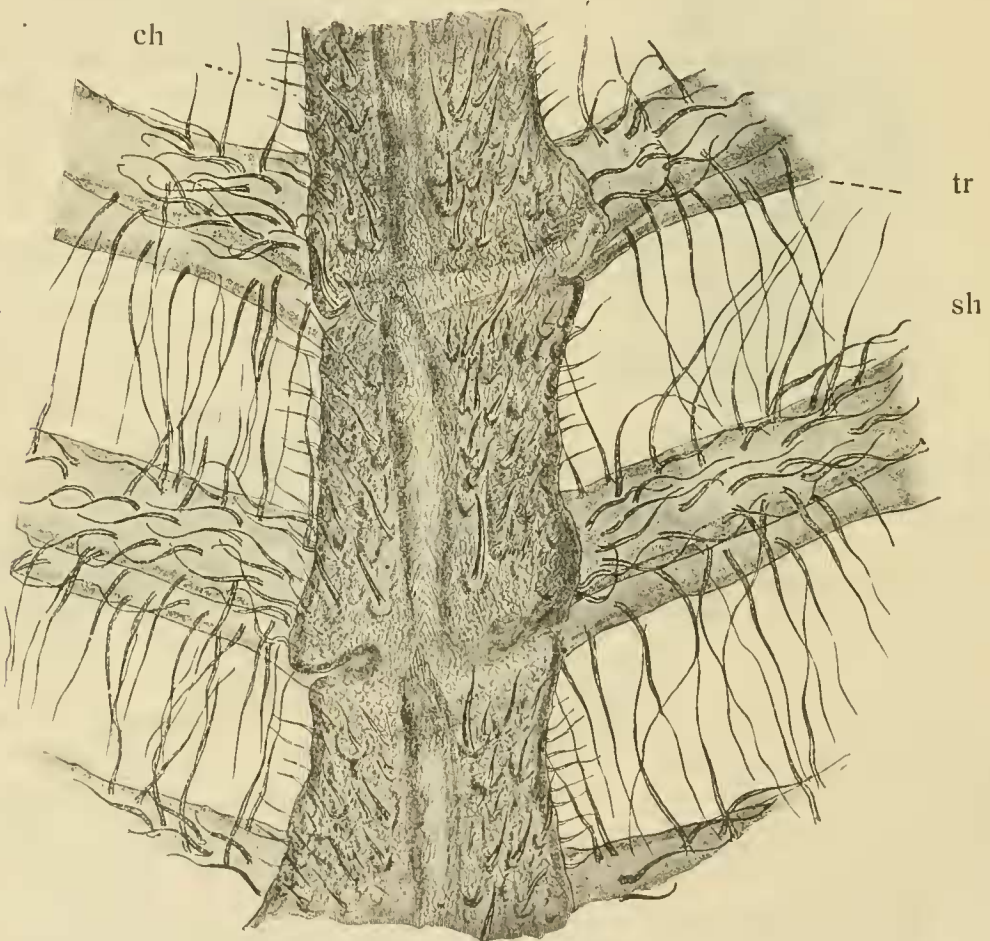


Fig. 32. Teilstück vom ♂-Fühler.

Comp.-Oc. 4. Apochr. 8; $\frac{3}{4}$.

ch..... *Sensilla chaetica*.

tr..... *Sensilla trichodea*.

sh..... dünnwandige Sinneshaare.

Sensilla styloconica, emporgehoben sind. Beim Weibchen von *Saturnia pyri* fand ich diese Organe ebenso wie beim Männchen, aber in geringerer Anzahl, also ganz wie man es bei echten Grubenkegeln antrifft. — Bei *Agria tau* waren solche Kegel auf kürzeren Chitin-

zapfen nur in geringer Zahl an dem distalen Gliedrand vorhanden, dafür waren die hellen Sinneshärchen in den Gruben der Dorsalseite auf vielen Gliedern in grösserer Zahl entwickelt. Bei *Saturnia pavonia* habe ich diese Zwischenform von *Sensilla styloconica* und *coeloconica* überhaupt nicht gefunden.

Echte Grubenkegel habe ich in geringer Zahl an den letzten Gliedern des weiblichen Fühlers von *Agria tau* gesehen (cl. in Fig. 33); auch habe ich bei diesem Objekt an den Gruben mit hellen Sinneshaaren häufig einen verdickten Rand bemerkt, wie er sonst für die Grubenkegel charakteristisch ist.

Bei *Saturnia pyri* und *pavonia* habe ich niemals Sinnesorgane gefunden, die ich als typische Grubenkegel bezeichnen könnte. — *Saturnia pavonia* war überhaupt wegen der Beschränkung seiner Sinnesorgane auf die mit der Blickrichtung des Beschauers parallel laufenden Seitenflächen seines Fühlers das ungünstigste Objekt von

allen dreien, wie überhaupt alle Saturniden, wegen der Dicke ihrer Fühler, für diese Untersuchungen sich nicht als besonders geeignet erweisen.

Als Ergebnis meiner Nachforschungen nach den Geruchsorganen dieser Formen ist hier nach festzustellen, dass sowohl die feinen Sinneshärchen der Gruben als auch die Sinneskegel der Zapfen am distalen Gliedrand ihrem Bau nach als Geruchsorgane aufzufassen sind, abgesehen von den nur teilweise nachweisbaren, echten Grubenkegeln. Die Entscheidung, ob die Kegel der distalen Zapfen ihrer Funktion nach mehr mit denen der *Sensilla styloconica* oder denen der Grubenkegel zu vergleichen sind, muss ich dahin gestellt sein lassen. Vielleicht versieht diese Zwischenform die Funktionen dieser beiden Organe zusammen?

Die Verschiedenheit in ihrer Anzahl bei beiden Geschlechtern spricht dafür, dass wir es in ihnen mit Organen zu tun haben, die ebenso wie die

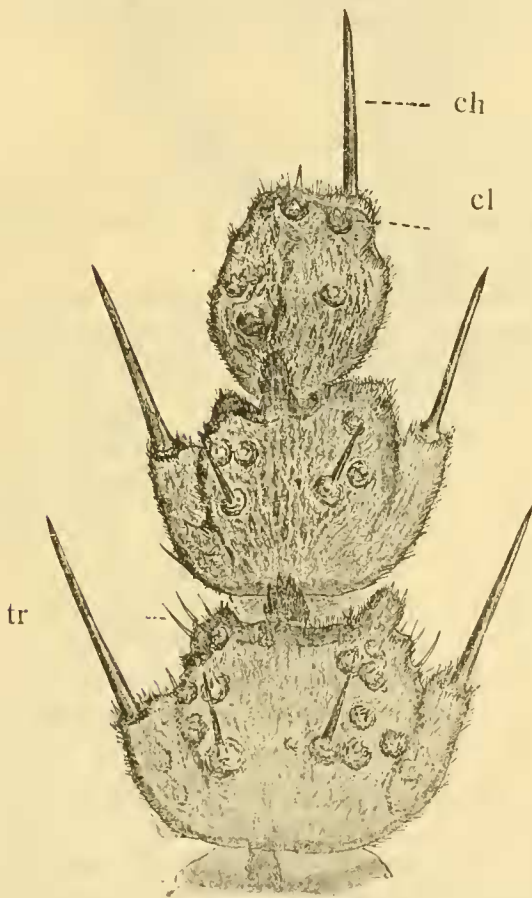


Fig. 33. Teilstück vom ♀-Fühler.

Comp.-Oc. 4 Apochr. 8; $\frac{3}{4}$.

- ch..... *Sensilla chaetica*.
tr..... *Sensilla trichodea*.
cl..... *Sensilla coeloconica*.

Grubenkegel beim Männchen grössere Bedeutung haben als beim Weibchen. Bei ihrer geringen Zahl im Verhältnis zur Grösse der Fühler, und auch zu dem gerade bei diesen Arten von vielen Autoren beobachteten guten Spürvermögen der Männchen, erscheint mir die

Annahme nicht unbegründet, dass die auf den Fühlern der Männchen zahlreicher als beim Weibchen vorhandenen Sinneshärchen in den Gruben ebenfalls zu diesem Zwecke Verwendung finden.

Unentschieden müssen wir allerdings die Frage lassen, warum bei den Saturniden keine oder doch nur sehr wenige Grubenkegel, in der für so viele andere Lepidopteren typischen Gestalt ausgebildet worden sind.

Schenk hat bei *Psyche unicolor* und *Ino pruni* an den Sensilla coeloconica längere Sinneskegel beobachtet, die nach seiner Meinung die bei diesen beiden Formen nicht ausgebildeten Sensilla styloconica in ihrer Funktion ersetzen sollten, wozu, wie es Nagel zuerst hervorgehoben hat und wie weiter unten noch besprochen werden wird, die gewöhnlichen Grubenkegel nicht befähigt sein sollten.

Vielleicht hat aus einem ähnlichen Grunde bei den Saturniden eine Verlagerung der Sinneskegel auf die Chitinzapfen und eine Verlängerung der Sinneskegel zu den Sinneshärchen (sh) stattgefunden?

Eine andere Erklärung für das Fehlen der Sensilla styloconica werde ich bei der Erörterung der Bedeutung der einzelnen Typen von Sinnesorganen geben.

10) *Drepana falcataria* L.

Fig.: 34—37.

Die Männchen dieser Gattung haben kurz gekämmte Fühler, deren sehr schlanke Fiedern etwa 0,7 mm lang werden und an den letzten Gliedern eben noch als Zacken hervortreten.

Die Fühler des Weibchens erscheinen bei Betrachtung mit blossem Auge sägezählig; ihre Fiedern werden mit 0,3 mm Länge kaum halb so lang wie die des Männchens, erscheinen aber bei stärkerer Vergrößerung scharf vom Stamme abgesetzt und treten nur an den Spitzengliedern fast gar nicht mehr hervor.



Fig. 34.
Fühler des Männchens.
(8×)

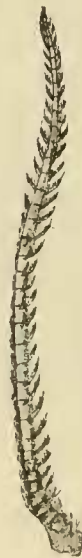


Fig. 35.
Fühler des Weibchens.
(8×)

Drepana zeigt wieder Uebereinstimmung mit den zuerst beschriebenen Lepidopteren insofern, als nur die Fiedern Träger der Sinnesorgane sind, abgesehen von den wenigen Sensilla trichodea auf dem Fühlerstamm an der Wurzel der Fiedern. — Die hellen, bis 0,09 mm langen Sensilla trichodea des Männchens stehen in vier, nicht sehr regelmässigen Längsreihen auf den Fiedern bis zur Spitze hinauf, (tr. in

Fig. 36). — Beim Weibchen sind die Haare kürzer (tr. in Fig. 37) und ähnlich wie beim Männchen angeordnet.

Sensilla chaetica sind in beiden Geschlechtern gleich stark und zahlreich entwickelt. An jeder Fiederspitze ist regelmässig eine Borste ausgebildet; in der proximalen Fühlerhälfte tritt häufig auf der Aussen- seite der Fiedern noch eine zweite auf. Beim Weibchen (ch. in Fig. 37) übertreffen die Borsten die Sensilla trichodea an Grösse; beim Männchen unterscheiden sie sich von diesen nur durch etwas grössere Dicke und in erster Linie durch ihren graden Verlauf (ch. in Fig. 36).



Fig. 36. Teilstück vom ♂-Fühler

" 37. " " ♀ "

Comp.-Oc. 4. Apoehr. 8. $\frac{3}{1}$.

ch.....	Sensilla chaetica.	cl.....	Sensilla coeloconica.
tr.....	" trichodea	sch.....	Schuppen.
st.....	" styloconica.		

Uebereinstimmung herrscht auch in der Ausbildung der Sensilla styloconica in beiden Geschlechtern. Ihre Zahl ist hier sehr gering, meist sind nur zwischen 20 und 30 auf jedem Fühler vorhanden. Man findet nämlich die Endzapfen auf den Spitzen der Fiedern, aber nur auf denen der Innenseite, wo sie, etwa vom 8. Gliede an, mit einzelnen Unterbrechungen vorkommen. Sie können vielfach leicht übersehen werden, da der Sinneskegel oft nur einem ganz kurzen Chitinzapfen oder der Fiederoberfläche selber aufsitzt (st. in Fig. 37.).

Der Unterschied in der Ausbildung der Sensilla coeloconica beim Männchen und Weibchen ist sehr gering, wie wir bei der nur wenig stärkeren Fiederausbildung beim Männchen auch keinen grossen Unterschied in der Zahl der Grubenkegel erwarten konnten.

11) *Notodonta tremula* Cl.

Fig. 38—41.

Die mit der vorigen nahe verwandte Gattung *Notodonta* zeigt ihr gegenüber grössere Unterschiede in der Fühlerbildung. Die des Männchens besitzen längere Fiedern, die aber infolge grösserer Dicke einen plumperen Eindruck machen als bei *Drepana*. — Beim Weibchen sind nur kurze Zacken vorhanden von 0,2 mm Länge.

Die Ausbildung der Sensilla trichodea ist bei *Notodonta* kräftiger als bei der vorigen Art. Die ebenfalls hellen Haare zeigen beim Männchen wieder eine deutliche Anordnung in vier Längsreihen, in denen sie aber dichter aufeinander folgen als bei der vorigen Gattung, und ein feines Gitterwerk zwischen den Fiedern bilden (tr. in Fig. 40). — Auch auf der Ventralseite des Fühlerstammes zwischen den Fiederwurzeln sind ziemlich viel Sinneshaare vorhanden, die aber erst bei

stärkerer Vergrösserung als solche erkennbar werden. — Beim Weibchen sind sie viel weniger zahlreich und kürzer, und stehen spärlich verstreut in drei Längsreihen auf den Fiederzacken (tr. in Fig. 41).

Sensilla chaetica sind in den beiden Geschlechtern in gleicher Zahl und Stärke ausgebildet. Die meist einzeln, in der unteren Fühlerhälfte auch zu zwei oder drei an einem Fiederchen sitzenden Borsten lassen sich beim Männchen aus dem dichten Gewirr der Sensilla trichodea erst bei genauem Nachsuchen herausfinden, da die

Sinneshaare ihnen auch an Grösse überlegen sind. Beim Weibchen treten die Borsten infolge der Kleinheit der Sensilla trichodea deutlicher hervor (ch. in Figur 41). —

Die Zahl der Sensilla styloconica ist bei *Notodonta* grösser als bei *Drepana*, da diese Organe hier auf beiden Fiederreihen vorkommen; allerdings wird auch hier die Innenreihe bevorzugt. Auf ihr sind häufig zwei Sensilla styloconica an einem Fiederchen entwickelt, während die der Aussenreihe nur teilweise Endzapfen und meistens nur je einen tragen (st. in Fig. 41). — Sie beschränken sich nicht nur auf die Fiederspitze, sie rücken auch an den Fiederchen bis nahe an die Wurzel herab.

Diese Anordnung habe ich namentlich bei einem Exemplare beobachtet, bei dem überhaupt diese Organe in grösserer Zahl vorhanden waren, sodass ihre Gesamtzahl fast das Doppelte der der



Fig. 38.

Fühler des Männchens.

(8x).



Fig. 39.

Fühler des Weibchens.

(8x).

anderen Individuen dieser Art betrug, während in anderen Punkten die Fühler dieses Tieres normal ausgebildet waren. Fortsetzung folgt.

Zur Biologie unserer Apiden, insbes. der märkischen Osmien.

Von Max Müller, Spandau.

In dem grossen Heere der Apiden steht die Honigbiene obenan. Indem sie sich bis zur festen, dauernden Staatenbildung emporentwickelte, wurde sie zugleich durch ihre reiche Honig- und Wachsproduktion seit alters her höchst bedeutsam. Wenn daher der Laie von Bienen spricht, so hat er, dem nächstliegenden Nützlichkeitsprinzipie folgend, lediglich diese sozialen Tiere im Auge — oder allenfalls noch die Hummeln, welche im Volksmunde öfters als „Erdbeienen“ bezeichnet werden. Dass um ihn her noch viele andere Bienengattungen existieren, weiss und beachtet er in den meisten Fällen kaum; und doch sind gerade diese einsam lebenden oder solitären Immen mit ihren zahlreichen Formen und vielfältigen Lebensäusserungen nicht minder anziehend. Sie zeigen deutlich, wie auch der Stammbaum der Apiden, zugleich mit der vielseitigen Ausgestaltung der Blütenwelt weiterwachsend, im Laufe der Jahrtausende ein reich verzweigter geworden ist.

Die Kerfe gehören ohnehin mit zu den ältesten luftatmenden Tieren, von denen vereinzelt schon im mittleren Silur und in der devonischen Formation, im Carbon bereits häufiger Belege angetroffen werden. Am meisten überrascht uns das mittlere Palaeozoum durch Insektenformen, welche mit den heutigen schon so auffallend übereinstimmen, dass man die einzelnen Ordnungen scharf unterscheiden kann; kleine Abweichungen hinsichtlich des Flügelgäders etc. kommen für die Gesamtheit kaum in Betracht. Was nun die langsame Anbahnung des interessanten gegenseitigen Verhältnisses zwischen Blumen und Insekten betrifft, so lässt sich dieselbe bis in die Sekundärperiode zurückführen. Echte Blütengewächse mit den Voraussetzungen für Insektenbestäubung treffen wir, wie versteinerte Funde beweisen, allerdings erst in der Kreidezeit an — und zugleich auch Reste von bienen- und schmetterlingsartigen Kerfen. Schritt für Schritt vollzog sich ihre Anpassung an äussere Lebensbedingungen. Die ältesten Insekten waren durchweg Tiere mit beissenden Mundwerkzeugen, welche teilweise als Blütennäscher, wie vielfach noch heute, einen bequemen Genuss darin fanden, zunächst den Pollen zu fressen, bis eine infolge der natürlichen Auslese sich mehrende Zahl von Pflanzern die Blüten dahin ausgestaltete, dass mit der Zeit die mannigfach modifizierten Nektarien entstanden, welche gerade die schnelleren, leicht bellügelten Kerfe bald zum Lecken und Schlürfen reizen mussten. Dementsprechend begann auch die langsame Modifikation der Mundwerkzeuge wie des gesamten Körpers der Blumeninsekten. Die zu einem spiralförmigen Saugrüssel ineinandergefalteten Unterkiefer der Schmetterlinge liefern den augenfälligsten Beweis hierfür; die Rüsselspitze trägt obenein noch feine, dornartige Borsten, welche mit der Schärfe einer Feile die etwa noch geschlossenen Honigdrüsen aufritzen, während die übrigen Mundteile, weil für den saugenden Falter zwecklos, verkümmerten.

Von allen Insekten haben sich die Mundwerkzeuge der Bienen am vielseitigsten entwickelt, indem sie kautend, leckend und saugend